

Attorney Docket
032739M098

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants : Masashi Fujishima, et al.
Serial No. : To Be Assigned Art Unit : To Be Assigned
Filed : Herewith Examiner : To Be Assigned
For : IMAGE FORMATION APPARATUS AND IMAGE FORMATION
: METHOD USING THE SAME

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119

Commissioner For Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

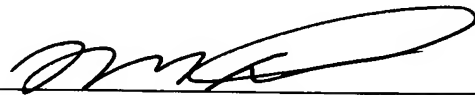
Sir :

The above-referenced patent application claims priority benefit from the foreign patent application listed below:

Application No. 2003-102039, filed in JAPAN on April 4, 2003.

In support of the claim for priority, attached are certified copies of the Japanese priority applications.

Respectfully submitted,
SMITH, GAMBRELL & RUSSELL, LLP



Michael A. Makuch, Reg. No. 32,263
1850 M Street, NW – Suite 800
Washington, DC 20036
Telephone : 202/263-4300
Facsimile : 202/263-4329

Date : April 1, 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 4 日
Date of Application:

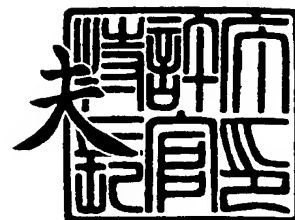
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 0 2 0 3 9
Application Number:
[ST. 10/C] : [J . P 2 0 0 3 - 1 0 2 0 3 9]

出 願 人 京セラミタ株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 3 月 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 03-01275

【提出日】 平成15年 4月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/06

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区玉造 1 丁目 2 番 2 8 号 京セラミタ
 株式会社内

 【氏名】 藤島 正之

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区玉造 1 丁目 2 番 2 8 号 京セラミタ
 株式会社内

 【氏名】 坂田 昌一

【特許出願人】

 【識別番号】 000006150

 【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区玉造 1 丁目 2 番 2 8 号

 【氏名又は名称】 京セラミタ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100087701

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 稲岡 耕作

【選任した代理人】

 【識別番号】 100101328

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 川崎 実夫

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 011028

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0003152

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置およびそれを用いる画像形成方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

磁気ローラのトナーとキャリアによる磁気ブラシを介して現像ローラ表面に形成されるトナー薄層によって感光体上の静電潜像を現像して画像を形成する画像形成装置において、

前記現像ローラがアルミ製でありその表面に厚みが少なくとも $5\ \mu\text{m}$ のアルミニウムの酸化皮膜を形成させ、かつ前記現像ローラと感光体ドラム素管との間隔を $150\sim300\ \mu\text{m}$ に設定してなることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記アルミニウムの酸化皮膜の厚みが $10\sim20\ \mu\text{m}$ であり、現像ローラと感光体ドラム素管との間隔が $150\sim280\ \mu\text{m}$ である請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】

磁気ローラのトナーとキャリアによる磁気ブラシを介して現像ローラ表面に形成されるトナー薄層によって感光体上の静電潜像を現像して画像を形成するに際して、

前記現像ローラがアルミ製でありその表面に厚みが少なくとも $5\ \mu\text{m}$ のアルミニウムの酸化皮膜を形成し、かつ前記現像ローラと感光体ドラム素管との間隔を $150\sim300\ \mu\text{m}$ に設定してなる画像形成装置を用いて、

現像ローラから感光体へトナーを飛翔させるために現像ローラへ交流電圧を印加させるときに、非画像形成時における交流電流の周波数を画像形成時よりも大きくなるように制御し、帯電されたトナーを選択的に静電潜像に飛翔させながら現像すること特徴とする画像形成方法。

【請求項 4】

前記の感光体上の静電潜像を現像する際に現像ローラに印加する交流電圧の周波数より非現像時に印加する周波数を高くしたことを特徴とする請求項 3 記載の画像形成方法。

【請求項 5】

前記の現像時における周波数を 1 ～ 3 k H z とし、非現像時における周波数を 3 . 5 ～ 6 k H z に調整することを特徴とする請求項 3 または 4 記載の画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真方式を利用した複写機、プリンタまたはファクシミリ、もしくはそれらの複合機などの画像形成装置および画像形成方法に関し、より詳しくは、磁性キャリアを用いて非磁性のトナーを帯電させる二成分現像剤を使用し、帯電されたトナーのみを現像ローラ上に保持し、そのトナーを静電潜像に飛翔させることで該潜像を現像する非接触現像方式の画像形成装置とそれを用いる画像形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の二成分現像剤を用いる画像形成装置は、特許文献 1 あるいは特許文献 2 等の開示のとおり既に公知である。近年は、高速の画像形成方式の現像として、特に感光体上に複数のカラー画像を順次形成する 1 ドラム色重ね方式用としても検討されてきた。この方式によると感光体上に正確にトナーを重ねることで色ズレの少ないカラー画像形成が可能であり、カラーの高画質化に対応する技術として注目されている。さらに最近になって、高速化をトナーの色に対応した複数の感光体を用いて、転写部材の送りに同期させてカラー画像を形成し転写部材上で色重ねを行うタンデム方式が注目されてきている。

【0003】

この現像方式の場合、現像剤中に現像されない微粉や外添剤等が含まれることが現像性を落とす原因となる。そこで、現像性を向上させるために現像ローラと感光体ドラムとの間隔を狭くしたり、AC ピーク電圧 (V_{pp}) を高くしたりすると、その間において印加電位のリークが発生する。この結果、二成分現像剤のうちキャリアを移動させずに、十分帯電したトナーのみを現像ローラへ移動させる

という目的を十分に果たせなくなる。

【0004】

【特許文献1】

特開平6-67546号公報（請求項1など）

【特許文献2】

特開平7-92804号公報（請求項1など）

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

そこで、本発明の目的は、磁気ローラのトナーとキャリアによる磁気ブラシを介して現像ローラ表面に形成されるトナー薄層によって感光体上の静電潜像を現像して画像を形成する画像形成装置において、現像ローラと感光体ドラム間における印加電圧のリークを抑えるために有効な画像形成装置とそれを用いる画像形成方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明者らは、まず現像ローラを構成する材質の検討を行なって、アルミ素管を選択しさらにその表面にアルミニウムの酸化皮膜処理を施した現像ローラを用いることにより、感光体ドラムとの間における印加電圧のリーク防止に有効であるとの知見を得た。さらに、このアルミニウムの酸化皮膜処理を施した現像ローラと感光体ドラム素管との間隔と印加電圧リークとの関係を検討したところ、150～300 μ mに設定することが極めて有効であるとの知見も得た。このときのアルミニウムの酸化皮膜は、厚みを5 μ m以上にするときに、印加電圧リークがよく防止される。

【0007】

一方、上記の画像形成装置を用いて現像するに際して、現像ローラから感光体へトナーを飛翔させるために現像ローラへ交流電圧を印加させるときに、非画像形成時における交流電流の周波数を画像形成時よりも大きくなるように制御すれば、非現像時におけるキャリア引きを抑制する効果があるとの知見を得た。

本発明は、これらの知見に基づいてさらに検討して完成されたものであり、以

下の画像形成装置およびそれを用いる画像形成方法に関する。

【0008】

1) 磁気ローラのトナーとキャリアによる磁気ブラシを介して現像ローラ表面に形成されるトナー薄層によって感光体上の静電潜像を現像して画像を形成する画像形成装置において、

前記現像ローラがアルミ製でありその表面に厚みが少なくとも $5\mu\text{m}$ のアルミニウムの酸化皮膜を形成させ、かつ前記現像ローラと感光体ドラム素管との間隔を $150\sim 300\mu\text{m}$ に設定してなることを特徴とする画像形成装置。

【0009】

2) 前記アルミニウムの酸化皮膜の厚みが $10\sim 20\mu\text{m}$ であり、現像ローラと感光体ドラム素管との間隔が $150\sim 280\mu\text{m}$ である上記 1) 項記載の画像形成装置。

3) 磁気ローラのトナーとキャリアによる磁気ブラシを介して現像ローラ表面に形成されるトナー薄層によって感光体上の静電潜像を現像して画像を形成するに際して、

前記現像ローラがアルミ製でありその表面に厚みが少なくとも $5\mu\text{m}$ のアルミニウムの酸化皮膜を形成し、かつ前記現像ローラと感光体ドラム素管との間隔を $150\sim 300\mu\text{m}$ に設定してなる画像形成装置を用いて、

現像ローラから感光体へトナーを飛翔させるために現像ローラへ交流電圧を印加させるときに、非画像形成時における交流電流の周波数を画像形成時よりも大きくなるように制御し、帯電されたトナーを選択的に静電潜像に飛翔させながら現像すること特徴とする画像形成方法。

【0010】

4) 前記の感光体上の静電潜像を現像する際に現像ローラに印加する交流電圧の周波数より非現像時に印加する周波数を高くしたことを特徴とする上記 3) 項記載の画像形成方法。

5) 前記の現像時における周波数を $1\sim 3\text{kHz}$ とし、非現像時における周波数を $3.5\sim 6\text{kHz}$ に調整することを特徴とする上記 3) または 4) 項記載の画像形成方法。

【0011】

本発明において、アルミ製の現像ローラの表面にアルミニウムの酸化皮膜は、印加電圧リークを防止するために、厚みを $5\mu\text{m}$ 以上とするが、好ましくは $10\mu\text{m}$ 以上である。厚みの上限は特に限定されないが、 $20\mu\text{m}$ 程度で十分であり、これよりも厚くするとコストが高くなるだけで効果上、差がなくなる。

画像形成時（現像時）の周波数は、あまり高くすればゴースト画像が悪くなることから一般に 3kHz 付近で行なわれている。しかしながら、この周波数設定では、非現像時においてキャリアが磁気ブラシから現像ローラ上に移り、それが感光体ドラム上にも移動するという、いわゆるキャリア引きが発生する。そこで、本発明の画像形成方法においては、上記の画像形成装置を用いて、周波数を $3.5\sim 6\text{kHz}$ とすることにより、キャリア引き防止を達成したものである。

【0012】

【発明の実施の形態】

本発明の画像形成装置における現像を中心としたシステム構成を、図1および2を参照しつつ説明する。

図1において、感光体3と現像ローラ2を配設し、該現像ローラ2から所定間隔をおいて非磁性金属材料で円筒状に形成され、円筒内には複数の固定磁石が配設されて、該固定磁石の周囲を回転可能に構成されたスリーブを有した磁気ローラ1が配設されている。

【0013】

10a、10bはパドルミキサー、感光体1と現像ローラ2との間には現像バイアス電圧DC7aとAC7bが印加され、磁気ローラ1には現像バイアス電圧DC8が印加される（図2参照）。9は磁気ブラシの厚さを制御する規制ブレードであり、本発明ではこのギャップは $0.45\sim 0.65\text{mm}$ の範囲であることが好ましい。

次に、感光体3と、現像装置内の磁気ローラ1と、現像ローラ2との作用を説明する。

【0014】

図2に示すように、この磁気ローラ1は、トナー5を帯電させて保持するキャ

リア 4 による磁気ブラシ 10 を発生させる。また、現像ローラ 2 の表面には、磁気ブラシ 10 から供給されたトナー 5 によりトナー薄層 6 が形成される。そして、感光体 3 は、トナー薄層 6 のトナーを静電潜像に応じて選択的に飛翔させて画像形成を行なう。この画像が、1 次転写ローラ 13 との間を通過する印刷体 14 に転写される。本発明におけるキャリア粒径の好適な範囲は $35 \sim 50 \mu\text{m}$ である。

【0015】

感光体 3 としては、正帯電有機感光体（正 OPC）がオゾンなどの発生が少なく帯電が安定しており、特に単層構造の正 OPC は長期にわたって使用し膜厚が変化した場合においても、感光特性に変化が少なく画質も安定するため、長寿命のシステムにおいて最適である。これに加えて、a-Si 感光体も用いることもできる。

長寿命のシステムとする場合、正 OPC の膜厚を $20 \mu\text{m}$ から $40 \mu\text{m}$ 程度に設定するのが有利である。正 OPC は、画像形成に使用するとき膜厚が減少して $10 \mu\text{m}$ に達すると絶縁破壊によって黒点の発生が目だってくることからこれを防ぐ意味で $20 \mu\text{m}$ 以上に設定することが好ましいが、 $40 \mu\text{m}$ を超えると感度が低下し画質低下の要因と成り易くなる。

【0016】

露光装置 11 は、半導体レーザーもしくは LED を用いたシステムが適当である。この場合、正 OPC では 770 nm 付近の波長が有効であり、a-Si 感光体では 685 nm 付近の波長が有効である。以下、正 OPC 用いた場合を例に挙げて説明する。

帯電装置 12 によって静電潜像担持体である正 OPC 3 を 400 V に帯電する。その後、 770 nm の波長の LED によって露光を行うと露光後電位は 70 V に設定される。正 OPC 3 は現像ローラ 2 に対し、約 $250 \mu\text{m}$ の空間をもって配置される。この空間にはワイヤー電極等は用いない。

【0017】

本発明において、現像ローラ 2 の表面は導電性のアルミニウムからなる回転体である。スリーブの材質としては均一な導電体であれば良く、SUS、導電樹

脂被覆、などが適用できる。現像ローラ 2 と磁気ローラ 1 の電位差にて現像ローラ 2 にトナー薄層を形成する。電位差は、現像ローラの電位を 70V、磁気ローラの電位を 400V にすることで、現像ローラ 2 に約 $1 \sim 1.5 \text{ mg/cm}^2$ のトナー層が形成される。この時のトナーの帯電量は、約 $10 \sim 20 \mu\text{C/g}$ が適正であり、 $10 \mu\text{C/g}$ に達しないときはトナー飛散が目立ち、 $20 \mu\text{C/g}$ を超えると薄層形成されたトナーが感光体 3 へ飛翔し難くなる。

【0018】

現像ローラ 2 から感光体 3 へとトナーを飛翔させるために現像ローラへ交流電圧を印加することで現像性が高められる。電圧としては、 $P-P=1.5 \text{ KV}$ 、 $f=3.0 \text{ kHz}$ で画像濃度・ドット再現・カブリ除去のバランスをとることができる。また、DUTY 比（スリーブ上に印加する DUTY 比で、時間に対して V_{max} と V_{min} との面積を同じにした場合の比率）は 30% にすることで現像ゴーストを除去することができる。

【0019】

現像ローラ 2 のトナー層表面越しの電位を測定すると約 320V となっており、 $320\text{V} - 70\text{V}$ （全露光後感光体電位） $= 250\text{V}$ が実質の現像の実行電位であるといえる。

磁気ローラ 1 と現像ローラ 2 とのギャップは、通常 $400 \mu\text{m}$ に設定されており、規制ブレード 9 と磁気ローラ 1 のギャップはキャリアの粒径に応じて調整される。例えば、平均粒径 $35 \mu\text{m}$ のキャリアとトナー 10% の現像剤においては $350 \sim 500 \mu\text{m}$ に設定し、磁気ブラシが現像ローラ 2 に接触する設定にある。現像ローラ 2 と磁気ローラ 1 のギャップが狭すぎると現像剤がローラ間を通過できずに溢れてしまい、広すぎると現像ローラに接触できず現像ローラのトナーを回収することが困難になり、現像動作を繰り返すと次第に現像ローラ 2 にトナーが固着してしまい、感光体 3 にトナーが飛翔できなくなってしまう。

【0020】

本発明においては、感光体ドラム素管 3 と現像ローラ 2 との間隔は、 $150 \sim 300 \mu\text{m}$ に設定される。具体的には、印加電位リークと現像性能をみながら調整する。この間隔を上記の範囲よりも狭くすると、現像性が上がり現像器中の微

粉の上昇も抑えられ、長寿命化の面からみれば効果的である。しかしながら、あまりに狭くすると印加電位リークに関する余裕度が狭くなるという問題がでてくる。

【0021】

本発明では、現像性と印加電位リーク防止の関係を満足させるために、まず現像ローラの材質にアルミを採用し、その表面に厚み $5\mu\text{m}$ 以上のアルミニウムの酸化皮膜が施されている。アルミニウムの酸化皮膜を $5\mu\text{m}$ 以上にすることによって印加電位リーク防止に効果があり、 $10\mu\text{m}$ 以上であればさらに好ましい。厚みの上限値は、印加電位リークを防止する目的上は $20\mu\text{m}$ でよく、それを超えて厚くすることはコスト的に不利になる。

【0022】

次に、本発明の画像形成装置を用いて現像を行なう際には、現像ローラから感光体ドラムヘトナーを飛翔させるために現像ローラへ交流電圧を印加させるときに、非画像形成時における交流電流の周波数を画像形成時よりも大きくなるように制御する。これによって、印加電位のリーク発生がよく防止される。その結果、二成分現像剤のうちキャリアを移動させずに、十分帯電したトナーのみを現像ローラへ移動させるという本現像方式の目的を良好に達成することができる。前記の画像形成時における交流電流の周波数を $1\sim 3\text{kHz}$ とするとき非画像形成時における交流電流の周波数は、 $3.5\sim 6\text{kHz}$ であることが好ましい。より具体的には、非画像形成時におけるスリーブDCを 100V 以下で使用する場合には $3.5\sim 4\text{kHz}$ 以上とし、 $100\sim 200\text{V}$ で使用する場合は $4\sim 4.5\text{kHz}$ 以上とするのが好ましい。

【0023】

アルミ製現像ローラの表面にアルミニウムの酸化皮膜を形成することは、それ自体公知方法により実施することができる。すなわち、アルミ製ローラを陽極にして、硫酸、しゅう酸、クロム酸などの浴中で電解すると、陽極に発生する酸素のためにアルミニウムの表面に、多孔質であるが電気絶縁性が高く、耐食性、耐摩耗性の酸化皮膜を形成することができる。

【0024】

【実施例】

以下、実施例により本発明を更に詳細に説明するが、これらは本発明の一例を説明したものであり、本発明の範囲はかかる記載に限定されるものではない。

(実施例、比較例)

図1に示した現像を中心としたシステム構成において、感光体ドラム素管3と現像ローラ2との距離を $180\mu\text{m}$ に設定した。現像スリーブDC電圧を 100V とし、 V_{pp} （AC印加した場合のもので、電圧の最大値と最小値との差の電圧）を 1.5kV で行った。周波数は現像時（画像形成時）には 3kHz に、非現像時（非画像形成時）には 6kHz となるように制御した。アルミニウム酸化皮膜は、次の方法により形成した。

【0025】

表1に、アルミニウムの酸化皮膜の厚みと10枚白画像連続通紙した場合の紙面上リーク点の数との関係を示した。ここで、リーク点は、白紙画像を10枚連続通紙した後、紙面常のリーク色点を数えて測定した。

【0026】

【表1】

		リーク点（10枚白紙印字）			
		1.4kV	1.5kV	1.6kV	1.7kV
アルミ酸化被膜 の厚み（ μm ）	0	35	46	58	84
	5	0	2	2	5
	10	0	0	0	0
	15	0	0	0	0
	20	0	0	0	0

【0027】

この結果、アルミローラ上にアルミニウムの酸化皮膜を形成することにより、リークが解消されていることがわかる。ここで、酸化皮膜の厚み $5\mu\text{m}$ では、 V_{pp} を 1.5kV まではリークが抑えられるが、 1.6kV 以上に上げるとリークが発生する。酸化皮膜 $10\mu\text{m}$ 以上にすることによって、実用上の使用電圧である 1.4kV から 1.7kV においてリークをよく抑えることができた。

表2に非画像形成時（非現像時）における現像ローラへ印加する周波数と、紙面上へのキャリア引きとの関係を示した。評価基準は次のとおりである。

【0028】

×：紙面上紙後端部に明らかにキャリアが存在する状態

△：紙面上紙後端部にキャリアの存在を判断しがたい状態

○：紙面上紙後端部にキャリアが全くない状態

【0029】

【表2】

		周波数 (kHz)							
		2	2.5	3.5	4	4.5	5	5.5	6
非画像形成時 slv-DC	50	×	×	×	△	○	○	○	○
	100	×	×	×	△	○	○	○	○
	150	×	×	×	×	△	○	○	○
	200	×	×	×	×	△	○	○	○

slv-DC：現像スリーブに印加するDC電圧

【0030】

この結果、非現像時における現像スリーブに印加する現像バイアスのDC成分を100V以下で使用する場合には3.5～4.0kHz以上で、100～200Vで使用する場合においても4.0～4.5kHz以上でキャリア引きがよく抑えられた。

なお、300 μ mを超える場合には、現像性が弱くなり、細線再現性が得にくくなる。150 μ m程度になると、対策条件を用いても無数のリーク色点が見られた。

【0031】

【発明の効果】

本発明によると、磁気ローラのトナーとキャリアによる磁気ブラシを介して現像ローラ表面に形成されるトナー薄層によって感光体上の静電潜像を現像して画像を形成する画像形成装置において、現像ローラと感光体ドラム間における印加電圧のリークを抑えるために有効な現像手段が提供される。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

現像プロセスのためのシステムを中心とした本発明の画像形成装置の例を示す。

【図 2】

画像形成と非画像形成時のトナーの流れを説明する図である。

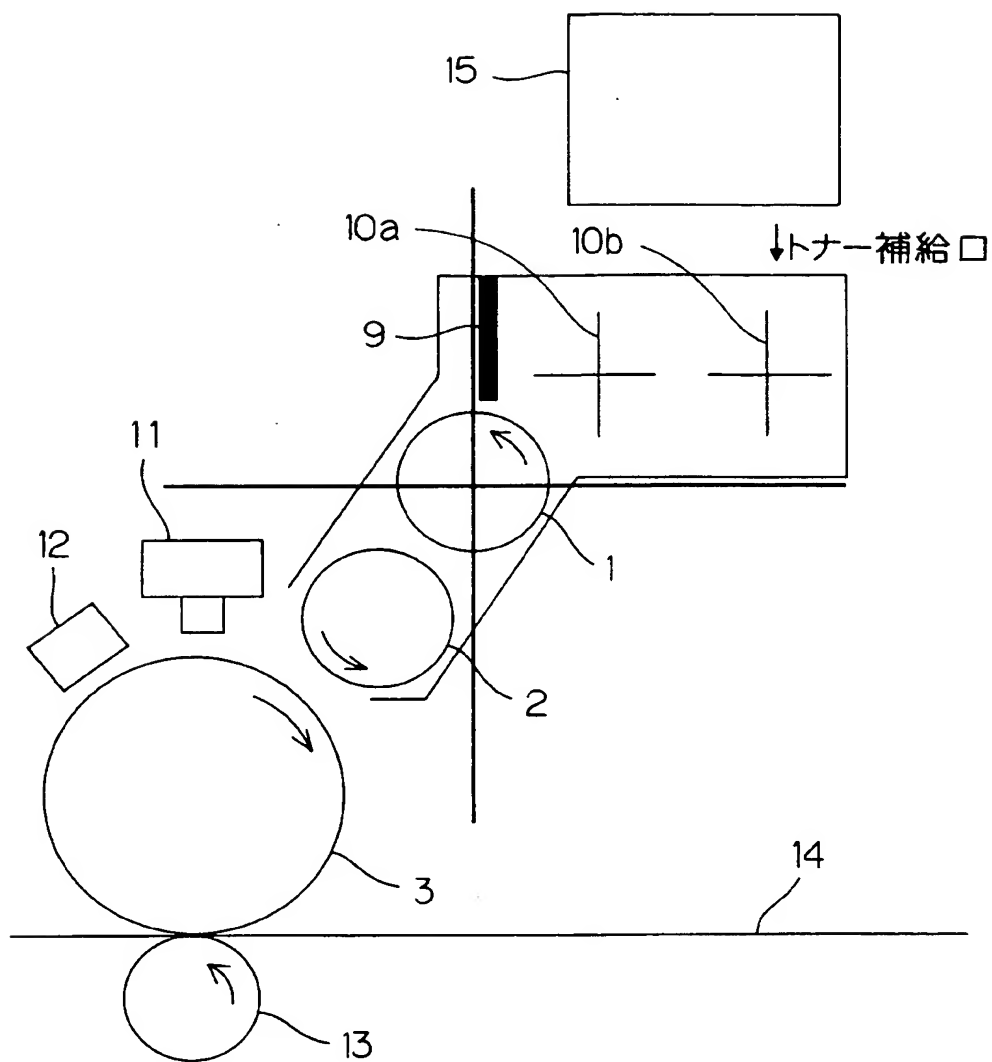
【符号の説明】

- 1 磁気ローラ
- 2 現像ローラ
- 3 感光体ドラム
- 4 キャリア
- 5 トナー
- 9 規制ブレード
- 10 a, 10 b ミキサー
- 11 露光装置
- 12 帯電装置
- 13 1次転写ローラ
- 14 印刷体
- 15 トナーコンテナ

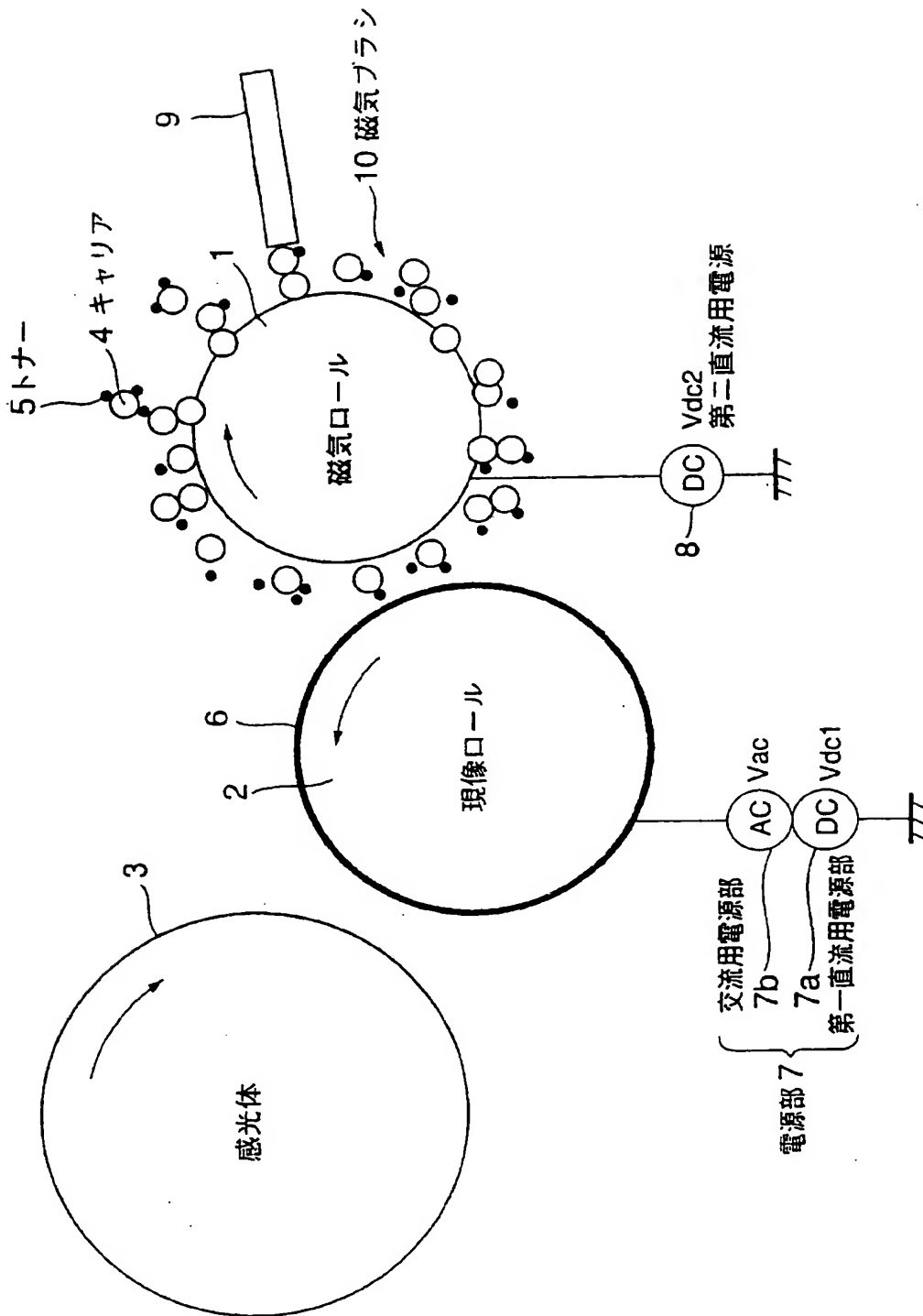
【書類名】

図面

【図 1】



【図2】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 電子写真方式による画像形成装置においてハイブリッド現像を行なうに際し、現像ロールと感光体ドラム間における印加電位のリークが抑えられた画像形成装置と画像形成方法を提供する。

【解決手段】 前記画像形成装置は、現像ロール 2 が表面に厚み $5\ \mu\text{m}$ 以上のアルミニウムの酸化皮膜を形成してなるアルミ製ロールであり、かつ前記現像ロールと感光体ドラム素管 3 との距離を $150\sim300\ \mu\text{m}$ に設定してなる画像形成装置と、この画像形成装置を用いて、現像ローラから感光体へトナーを飛翔させるために現像ロールへ交流電流を印加させるときに、非画像形成時における交流電流の周波数を画像形成時よりも大きくなるように制御し、帯電されたトナーを選択的に静電潜像に飛翔させながら現像してなる画像形成方法。

【選択図】 図 1

特願 2003-102039

出願人履歴情報

識別番号

[000006150]

1. 変更年月日

2000年 1月31日

[変更理由]

名称変更

住 所

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

氏 名

京セラミタ株式会社